Dr. A. Beck i Prof. G. Gärtner.

WPŁYW WSTRZYKIWAŃ SOLI KUCHENNEJ DO KRWI NA WESSANIE CIECZY.

KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1893.

Z zakładu dla patologii ogólnej i doświadczalnej prof. Strickera
we Wiedniu.

WPŁYW
WSTRZYKIWAŃ SOLI KUCHENNEJ
DO KRWI
NA WESSANIE CIECZY.

NAPISALI

Dr. A. Beck i Prof. G. Gärtner.

KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1893.

Osobne odbicie z „Przeglądu Lekarskiego“ r. 1893. Nr. 28 i 29.

Z zakładu dla patologii ogólnej i doświadczalnej prof. Strickera w Wiedniu.

Wpływ wstrzykiwań soli kuchennej do krwi na wessanie cieczy.

Podali

Dr. A. Beck i prof. G. Gärtner.

Praca Heidenhaina[1]) o substancyach przyspieszających wydzielanie się limfy, która dała pochop do licznych dalszych badań, była także punktem wyjścia naszych doświadczeń, z których niniejszem mamy zdać sprawę.

Heidenhain wykrył między innemi, że wprowadzenie zgęszczonego roztworu soli kuchennej do krwi zwiększa ilość wody zawartej we krwi, na co już Klikowicz zwrócił uwagę[2]), zwiększa także ilość wody w limfie i przyspiesza krążenie limfy. Nadmiar wody, który w tym przypadku dostaje się do naczyń krwionośnych i limfatycznych, musi, jak wnosi Heidenhain, pochodzić z tkanek; a ztąd wynika, ze wprowadzenie soli kuchennej do obiegu krwi sprowadza zubożenie tkanek w wodę.

---

[1]) Archiwum Pflügera.

[2]) Die Regelung der Salzmengen des Blutes. Arch. für Anat. u. Phys. II. Abth. 1883.

Doświadczenia, które niżej opiszemy, miały nam dać odpowiedź na pytanie, czy wprowadzenie NaCl do obiegu krwi, przyspieszy także wessanie wody sztucznie do ustroju wprowadzonej, lub w nadmiarze gdzieś nagromadzonej. — Rzecz naturalna, że gdyby odpowiedź na to pytanie wypadła twierdząco, sprawa ta nabrałaby ogromnego znaczenia dla praktyki.

Kilka tymczasowych doświadczeń przedtem wykonanych, przekonało nas, że psy znoszą bez uszczerbku dla zdrowia wprowadzenie znacznych ilości soli kuch. do krwi. Jako objaw, który zazwyczaj występował po takiem wstrzyknięciu soli do krwi, zauważyliśmy, że zwierzęta widocznie dostawały silnego pragnienia i chciwie piły wielkie ilości wody.

Doświadczenia swoje podzielić możemy na dwie serye: w pierwszej badaliśmy resorbcyę wody z jelita, druga zaś miała służyć do badania wessania z jam surowiczych.

Przebieg doświadczeń pierwszej seryi był następujący: U psa znajdującego się w głębokiej narkozie morfinowej otwieraliśmy w linii białej jamę brzuszną i wydobywszy pętlę jelitową na wierzch, podwiązywaliśmy ją w dwóch miejscach, koło 15 cm. od siebie odległych i wstrzykiwaliśmy do tej pętli od reszty jelita oddzielonej za pomocą dużej strzykawki Pravaza wodę aż do mocnego napięcia pętli. Ażeby usunąć możność wypływu wody przez otwór wykonany strzykawką, wkłuwano ją tuż przy jednej z podwiązek i za pomocą trzeciej ligatury usuwano komunikacyę między miejscem wkłucia a resztą pętli jelitowej. Następnie wprowadzano jelito napowrót do jamy brzusznej, którą zamykano za pomocą zaciskadeł. Po upływie ściśle oznaczonego czasu, który wynosił w różnych doświadczeniach 15—30 minut, wyjmowano pętlę na nowo i badano, jaka część wstrzykniętej wody uległa wessaniu. Ilość tę w przybliżeniu oznaczano w ten sposób, że dwoma palcami przesuwano płyn z jednego końca pętli ku drugiemu, aż napięcie w tej części pętli, do której płyn wciśnięto, było takie samo, jak w początku doświadczenia w całej. Ze stósunku wypełnionej

części pętli do pustej wnosić można, jaka część płynu uległa wessaniu. Jeżeli się przekonano przytem o resorbcyi, napełniano na nowo pętlę do pierwotnego napięcia i przystępywano do drugiéj części doświadczenia. Do żyły szyjnej, którą już przedtem odpreparowano, wstrzykiwano rozczyn soli w takiej ilości, że ilość soli we krwi w przybliżeniu stała się dwa razy większą. Ilość tę obliczano w następujący sposób: na jeden kg. wagi ciała ma zwierzę 77 gr. krwi, a według C. Schmidta znajduje się we krwi koło 8‰ soli nieorganicznych; na jeden klg. ciała przypada zatem 0·62 gr. soli. Taką samą ilość wprowadzaliśmy zwolna w 10% rozczynie do żył. Po upływie takiego samego czasu jak przedtem wydobywano pętlę na nowo i badano stopień jej napełnienia.

Przyjrzyjmy się przebiegowi tych doświadczeń:

Doświadczenie I. (*wstępne*).

Pies 3·6 kg. ważący.

O godzinie 10. minut 55 napełniono pętlę jelitową wodą.

O godz. 11. znaleziono ją jeszcze pełną. Wprowadzono do żyły szyjnej 2·2 gr. Na Cl (w rozczynie 10%). Trwanie injekcyi do godziny 11. minut 3.

O godzinie 11. minut 18 ilość płynu zmniejszyła się o 1/3.

Godz. 11. minut 35 w pętli jelitowej ilość płynu o połowę zmniejszona.

Godz. 12. minut 10 resorbcya ukończona.

Doświadczenie II.

Pies 5·7 kg. ważący.

O godz. 11. minut 5 wypełniono pętlę jelitową na 12 cm. długą aż do mocnego napięcia.

O godz. 11. min. 40 znaleziono wydobytą pętlę jelitową nieco zapadłą; około 1/3 płynu uległo wessaniu. Pętlę jelitową napełniono aż do pierwotnego napięcia wodą i wstrzyknięto 3·8 gr. Na Cl do żyły.

O godz. 12. minut 10 pętla jelitowa okazuje się prawie próżną. Pęcherz znacznie wypełniony.

Doświadczenie III.

Pies 3 kg. ważący.

O godz. 4. minut 45 wypełniono wodą pętlę jelitową.

O godz. 5. minut 15 treść pętli nie uległa widocznej zmianie.

Wstrzyknięto 1·84 gr. Na Cl do krwi.

O godz. 5. min. 45 ciecz z pętli jelitowej prawie zupełnie znikła.

Doświadczenie IV.

Pies 3·9 kg. ważący.

O godz. 5. min. 30 wypełniono pętlę jelitową wodą.

O godz. 5. min. 50 ilość cieczy zmniejszyła się o $^1/_6$. Dopełniono do pierwotnego napięcia i wstrzyknięto 2·4 gr. soli kuchennej do krwi.

O godz. 6 min. 10 znaleziono pętlę prawie próżną.

W następujących dwóch doświadczeniach chcieliśmy się przekonać, jaki wpływ na resorbcyę wody z jelita wywiera przecięcie nerwów, które zaopatrują odpowiednią pętlę. W tym celu przecinaliśmy wszystkie gołem okiem widoczne nerwy, które pętlę daną zaopatrują, jakoteż i kreskę, pozostawiając jedynie same czysto odpreparowane naczynia.

Doświadczenie V.

Pies 5·5 kg. ważący.

O godz. 5. min. 20 napełniono pętlę jelitową w opisany sposób pozbawioną nerwów.

Godz. 5. min. 35 koło $^1/_3$ uległo wessaniu. Dopełniono pętlę na nowo a oprócz tego podwiązano i wypełniono drugą pętlę prawidłową (trwanie zabiegu do godz. 5. min. 38).

O godz. 5. min. 38—40, wprowadzono do żyły szyjnej 3·34 gr. Na Cl.

O godz. 5, min. 53. Z pętli pozbawionej nerwów uległo wessaniu koło $^1/_3$, z prawidłowej koło $^4/_5$ wstrzykniętej ilości.

Doświadczenie VI.

Pies 6·7 kg. ważący.

O godz. 5. minut 10 wypełniono równocześnie wodą jednę pętlę, której nerwy przecięto i drugą prawidłową.

Godzina 5. minut 35. Pierwsza jest jeszcze wypełnioną w tym samym stopniu jak przedtem, podczas gdy w prawidłowej pętli około połowy z wprowadzonej wody uległo wessaniu.

O godz. 5. min. 35—40 wstrzyknięto do żyły szyjnej 4·1 gr. soli kuchennej. Pętlę prawidłową dopełniono do pierwotnego napięcia.

O godz. 6. pętla pozbawiona nerwów zmniejszona do połowy swojej objętości, druga zupełnie próżna.

Podobnie jak doświadczenia dopiero co opisane przebiegały i te, w których badaliśmy wchłanianie z jam surowiczych. Za najodpowiedniejsze uważaliśmy dla swych celów jamę opłucnową i staw kolanowy u psów. Doświadczenia z stawem robiono w następujący sposób: Po przecięciu skóry na zewnątrz od rzepki wprowadzano do stawu za pomocą ostrej strzykawki Pravaza 0·6% roztwór soli kuchennej aż do najmocniejszego napięcia. Po upływie pewnego czasu wkłuwano po raz wtóry strzykawkę i starano się wyciągnąć cały płyn, który w stawie pozostał. Jasną jest rzeczą, że w ten sposób nie udaje się wydobyć wszystkiego, co jeszcze nie uległo wessaniu; jednakże błąd, który przez to popełniamy, nie zmniejsza wcale znaczenia naszych doświadczeń, gdyż, jak się zaraz przekonamy, błąd ten wypada na naszą niekorzyść. Następnie wstrzykiwano do drugiego stawu kolanowego równą ilość fizyologicznego rozczynu soli, a do krwi wprowadzano 10% roztwór w odpowiedniej ilości. Po upływie takiego samego czasu, jak w pierwszej części doświadczenia, zabijano zwierzę i otworzywszy drugi staw wydobywano c a ł ą ilość pozostałego w nim płynu.

W ten sposób wykonano następujące doświadczenie:

VII. Pies 3 kg. ważący.

O godz. 4. min. 48 wprowadzono do lewego stawu kolanowego 4 cm. sz. 0·6% rozczynu soli.

O godz. 5. min. 15 zdołano wydobyć z stawu jeszcze 3 cm. sz. płynu.

O godz. 5. min. 18 wstrzyknięto 1·8 gr. Na Cl do żyły szyjnej i 5 cm. sz. sz. 0·6% rozczynu soli do prawego stawu kolanowego.

O godz. 5. min. 45 zwierzę zabito. W prawym stawie kolanowym znaleziono zaledwie ślad płynu.

Podczas gdy zatem po wstrzyknięciu soli kuchennej do krwi, prawie cała ilość płynu wprowadzonego do wnętrza stawu uległa wessaniu, to przedtem pozostało przynajmniej 3 cm. sz. czyli $^3/_4$ wprowadzonej ilości jako nie wessane.

O wiele więcej powikłane były doświadczenia wykonane w jamie opłucnowej. Z przyczyn łatwo zrozumiałych,

mianowicie ze względu na to, że niema sposobu dokładnego oznaczenia pozostałej niewessanej ilości płynu, nie pozostawało nam nic innego, jak rozdzielenie każdego doświadczenia na dwa osobniki tego samego gatunku, względnie wykonywanie doświadczeń kontrolujących. Jest rzeczą jasną, że wyniki z takich doświadczeń tracą na znaczeniu, albowiem przypuszczenie, że dwa zwierzęta w równych warunkach jednakowo się zachowują, nie jest uzasadnione. Jednakże chwyciliśmy się tego środka dlatego, że nie rozporządzaliśmy lepszą metodą.

VIII. A) Pies 4·5 kg. bez narkozy.

O godz. 10. min. 45—55 wprowadzono do prawej jamy opłucnowej 258 cm. sz. 0·6% rozczynu soli kuchennej.

O godz. 11. wstrzyknięto 2·8 gr. soli kuchennej do żyły szyjnej; zwierzę odwiązano. Pies okazywał w wysokim stopniu pragnienie; nieco wody, którą mu podano, pił chciwie.

O godz. 12. min. 20 został zabity. W jamie opłucnowej znaleziono jeszcze 56 cm. sz. płynu krwawo zabarwionego; uległo zatem koło 200 cm. sz. (4/5 całej ilości) wessaniu.

Dalszy wynik sekcyi: jelito próżne, pęcherz napełniony.

B) Pies 5·7 kg. ważący, bez narkozy.

O godzinie 11. minut 15—30 wstrzyknięto 250 cm. sz. 0·6% rozczynu Na Cl do prawej jamy opłucnowej.

O godzinie 12, minut 50 zwierzę zabito.

W jamie opłucnowej znachodziło się jeszcze koło 130 cm. sz. płynu mało co zabarwionego.

Podczas gdy zatem w doświadczeniu *A*) przymieszka krwi z pewnością obniżająco działała na wessanie, mimo to uległo po wprowadzeniu soli do krwi dwa razy tyle płynu wessaniu, jak u zwierzęcia prawidłowego (*B*).

IX. A) Królik 1·125 kg. ważący.

O godzinie 11. wstrzyknięto do żyły szyjnej 0·7 gr. soli kuchennej.

O godzinie 11. minut 10 wprowadzono do prawej jamy opłucnowej 20 cm. sz. 0·6% Na Cl.

O godzinie 12. minut 10 zwierzę zabito. W klatce piersiowej znaleziono koło 10 cm. sz. k r w a w e g o płynu.

B) Królik 1·000 kg. ważący.

O godzinie 11. minut 13 wprowadzono do prawej jamy opłucnowej 20 cm. sz. 0·6% rozczynu soli kuchennej.

O godzinie 12. minut 15 znaleziono po zabiciu zwierzęcia w jamie opłucnowej 16·5 cm. sz. mało co zabarwionego płynu.

Doświadczenia powyżej opisane wypadły zupełnie tak, jak się tego spodziewaliśmy na podstawie pracy Heidenhaina. Są one także zgodne z wynikami badań, które niedawno Gravitz [1]), o wiele później po rozpoczęciu naszej pracy ogłosił. I Gravitz wstrzykiwał także NaCl (i inne substancye) do krwi; jednakże badał wyłącznie wpływ tego zabiegu na zgęszczenie krwi, które w jego doświadczeniach zmniejszało się regularnie po wstrzyknięciu NaCl.

Nasze doświadczenia pouczyły nas wprost, że zwiększenie się ilości soli we krwi przyspiesza w znacznym stopniu wessanie płynu z jelita i jam surowiczych. Podczas gdy w przeciągu 15—30 minut u zwierzęcia prawidłowego względnie mała ilość wody z podwiązanej pętli jelitowej ulega wessaniu, można było przez wprowadzenie soli do krwi wywołać resorbcyę całego, albo prawie całego płynu. Podobne wyniki, jak widzieliśmy, dawały doświadczenia w jamie opłucnowej i w stawie. Wstrzyknięcie soli do krwi powiększa zatem i przyspiesza wessanie płynu a ztąd wynika samo przez się przypuszczenie, że to spostrzeżenie doświadczeniem nabyte może znaleść zastósowanie praktyczne. Aż nadto często znajduje się lekarz w położeniu że musi się starać o pobudzenie i przyspieszenie wessania wysięków. W farmakopei jest osobna grupa środków mających służyć do tego celu. Każdy jednak niezawodnie przyzna, że działanie tych środków naszym życzeniom i oczekiwaniom odpowiada tylko niezupełnie. Injekcya soli kuchennej do krwi, o której nieszkodliwości u zwierząt mogliśmy się przekonać, przewyższa wszystkie inne środki w tak znacznej mierze, że należałoby spróbować także tego zabiegu u ludzi w przypadkach, w których się rozchodzi o ocalenie życia lub funkcyi ważnego narządu.

---

[1]) Klinisch-experimentelle Blutuntersuchungen. Zeitschr. f. klin. Med. 1893.

Oderwanie siatkówki może posłużyć jako przykład dla drugiej kategoryi przypadków. Tu rozchodzi się tylko o wessanie kilku kropel płynu, co niezawodnie łatwiejby w ten sposób można uzyskać, niż za pomocą używanych dotąd środków.

Jako przypadki, w którychby zabieg powyższy mógł się przyczynić do ocalenia życia, wymieniamy: *hydrocephalus acutus*, znaczne wysięki osierdziowe i wreszcie mocne biegunki, jakie napotykamy w przebiegu cholery azyatyckiej, czasem i swojskiej i w niektórych otruciach.

Można się o to spierać, czy zejście śmiertelne w przebiegu cholery przypisać należy tylko zagęszczeniu krwi, czy też i inne wpływy współdziałają; okoliczność, że zwykła infuzya fizyologicznego rozczynu soli kuchennej sprowadza przemijająco tak widoczne polepszenie, przemawia za tem, że zagęszczenie krwi samo przez się wywołuje ciężkie objawy, albowiem zatrucia z pewnością nie możnaby usunąć przez infuzyą. Wyobrażamy sobie zatem, że możnaby przez wstrzyknięcie zgęszczonego rozczynu soli kuchennej do żyły odwrócić prąd cieczy, który w cholerze i podobnych jej cierpieniach ma kierunek ze krwi do światła jelit, wstrzymać zatem przypływ wody ze krwi do przewodu pokarmowego i pobudzić resorbcyę płynu wprowadzonego do żołądka i jelit.

Doświadczenia wykonane z jelitem pozbawionem nerwów przekonały nas, że i w porażonem jelicie zabieg przez nas proponowany wpływa podobnie, jakkolwiek w mniejszym stopniu, na wessanie. — Z teoretycznego stanowiska wydaje się wprowadzenie zgęszczonego roztworu soli do krwi o wiele racyonalniejszem, niż używana dotąd infuzya fizyologicznego rozczynu soli. Ta ostatnia znosi tylko chwilowo niebezpieczeństwo; jelito w dalszym ciągu wydziela i odbiera wodę krwi a po niedługim czasie znajduje się chory, jak smutne doświadczenie uczy, w tym samym stanie, jak przedtem. Wstrzyknięcie zgęszczonego roztworu soli wstrzyma zapewne prąd cieczy do jelit a tem

samem obfite biegunki i przywróci przewodowi pokarmowemu siłę resorbcyjną.

Przypuszczenie to nasze znalazło poniekąd potwierdzenie dzięki przypadkowi, który dozwolił nam wykonać nader ciekawe pod tym względem i pouczające doświadczenie. U psa gorączkującego, który po zastrzyknięciu podskórnem morfiny oddał wodnisty, zielony stolec, otwarto jamę brzuszną i wydobyto część jelita na wierzch. W dolnej części jelita cienkiego, które wypełnione było płynną treścią, założono ligaturę o jakie 5 cm. powyżej zastawki Bauhina i za pomocą przesuwania jelita pomiędzy dwoma palcami, przesuwano treść jego ku podwiązce i w ten sposób wypełniono tą treścią pętlę długą na mniej więcej 10 cm. Po założeniu drugiej podwiązki powyżej, reponowano jelito i wstrzyknięto do żyły szyjnej 2·35 gr. NaCl (pies ważył 3·8 kg.). W 15 minut po wykonaniu tego zabiegu wydobyto pętlę na nowo. Okazało się, że większa część treści uległa wessaniu a po otwarciu pętli znaleziono w niej małą ilość gęstej, śluzowej treści, o wiele bardziej zgęszczonej, niż stolec przed operacyą oddany.

Możnaby zarzucić, że przez wessanie treści jelitowej powstaje dla chorego niebezpieczeństwo, gdyż treść ta zawiera trujące produkty przemiany materyi prątków przecinkowych. Zarzut ten jednak nie powinien wstrzymać od praktycznego zastósowania w danym przypadku injekcyi soli do krwi. Albowiem z jednej strony nie dowiedziono jeszcze z pewnością, że płyn ten jest rzeczywiście tak trujący. Przeciw przypuszczeniu, że wiele objawów cholery przypisać należy wessaniu produktów przemiany materyi, można przytoczyć okoliczność, że na szczycie tej choroby z jelita nic nie ulega wessaniu, że właśnie z tego powodu lekarstwa wewnętrznie podawane wcale nie działają.

Wobec bezradności, w jakiej lekarze jeszcze dziś znajdują się w ciężkim przypadku cholery, wobec tej cyfry śmiertelności, którą i w ostatniej epidemii obserwowano, a która niewiele różni się od śmiertelności spostrzeganej w innych epidemiach, sądzimy, że ta próba lecznicza, którą

proponujemy, jest dostatecznie usprawiedliwioną. Ażeby zresztą zarzutu powyższego uniknąć, możnaby wprowadzenie soli do krwi połączyć z irygacyą jelit, którą i tak w każdym razie się stósuje.

Mocne pobudzenie nerek, jakie w doświadczeniach swoich zauważyliśmy, miałoby, w razie gdyby pojawiło się i u chorego po wstrzyknięciu soli, niezawodnie bardzo pomyślne znaczenie. Wszak tą drogą głównie opuszczają substancye trujące ustrój.

Już Gravitz także wyraża na podstawie swoich spostrzeżeń nad zgęszczeniem krwi przekonanie, że antagonistyczne działanie soli kuchennej i jadu cholerycznego znajdzie zastósowanie lecznicze. Wstrzyknięcie hodowli prątków przecinkowych do krwi sprowadza mianowicie i u zwierząt zagęszczenie krwi, może natury toksycznej, podczas gdy NaCl wywołuje przeciwny skutek, to jest rozrzedzenie krwi.

Co do metody wykonania zabiegu, podajemy, jak w danym przypadku należałoby postępować.

Ponieważ przekonaliśmy się, że u zwierząt podwojenie ilości soli we krwi jest nieszkodliwe, możnaby i u człowieka w podobny sposób postępować, jak w naszych doświadczeniach. Choremu, którego ciężar ciała w przybliżeniu oznaczono, wstrzyknąć należy powoli do jednej z żył tyle soli kuchennej w 10% roztworze, aby na każdy kilogram krwi chorego przypadało 8 gr. NaCl. Według obliczenia stósunku ilości krwi do ciężaru ciała przypada na kilogram wagi ciała 0·6 (dokładniej 0·62) gr. NaCl. Rzecz naturalna, że w razie, gdyby wystąpiło mocne pragnienie, należałoby choremu podawać w odpowiedniej ilości napoje (tylko w cholerze i jej podobnych chorobach, nie zaś w przypadkach, w których rozchodzi się o przyspieszenie wessania wysięku). Należy się spodziewać, że napojów tych chory nie odda przez wymioty, lecz że ulegną wessaniu.

Ciekawe spostrzeżenie zawdzięczamy kol. G. Toepferowi: w jednem z licznych sprawozdań o ostatniej epidemii (nie mogliśmy niestety mimo skrzętnych poszukiwań znaleść odpowiedniej publikacyi), podano jako przypadkowe spo-

strzeżenie, że u kilku chorych z powodu omyłki, rozczyn soli użyty do transfuzyi był bardziej zgęszczony, niż fizyologiczny. Przypadki te miały zakończyć się pomyślnie.

Nie wiemy, czy w najbliższym czasie, czy kiedykolwiek wogóle, będziemy mogli używać zaleconego powyżej sposobu leczenia. Okoliczność ta skłoniła nas już teraz do wystąpienia z propozycyą, opartą jedynie na doświadczeniach wykonanych na zwierzętach.